



Home



List

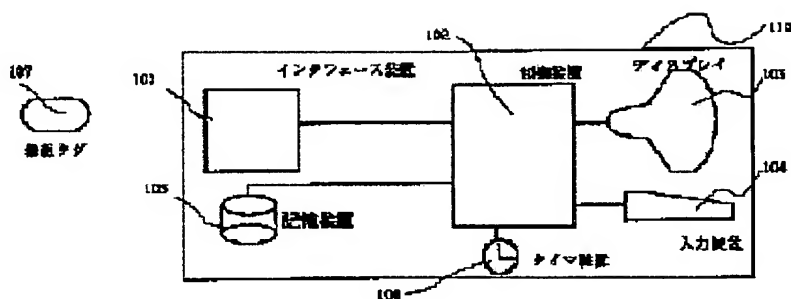
☐ Include

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: US Applications JP ; Full patent spec.

Years: 1991-2003

Patent/Publication No.: JP10222543



Order This Patent

Family Lookup

Find Similar

Legal Status

[Go to first matching text](#)

JP10222543 A

CHECKING, MAINTAINING AND SUPPORTING PORTABLE TERMINAL AND CHECKING AND MAINTAINING METHOD USING IT

HITACHI LTD

Inventor(s): ;TANIKOSHI KOICHIRO ;YAMATARI KIMIYA ;FUKUDA YOSHIFUMI ;KAWAMATA YUKIHIRO ;ONO HIROSHI

Application No. 09025340 JP09025340 JP, Filed 19970207,A1 Published 19980821

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a checking, maintaining and supporting portable terminal which surely performs checking and maintenance of facilities.

SOLUTION: This device is provided with each of facility IDs (identification information) which are given more than one or two to each facility, a controller 102 that manages a check schedule on which at least check order information that shows the check order of a facility is registered, a display 103 which shows various information and

an interface device 101 which receives facility ID that is sent from a radio tag 107 which is attached to a facility. When the device 101 receives facility ID, the controller 102 extracts facility ID that should be inputted at a current time from a check schedule based on check order information, compares the extracted facility ID with the facility ID that is accepted by the device 101 and shows the result on the display 103.

Int'l Class: G06F01740;

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent.



Home



List

For further information, please contact:

[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-222543

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 17/40

識別記号

F I

G 0 6 F 15/74

3 4 0 C

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-25340

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 谷越 浩一郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 山足 公也

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 福田 善文

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

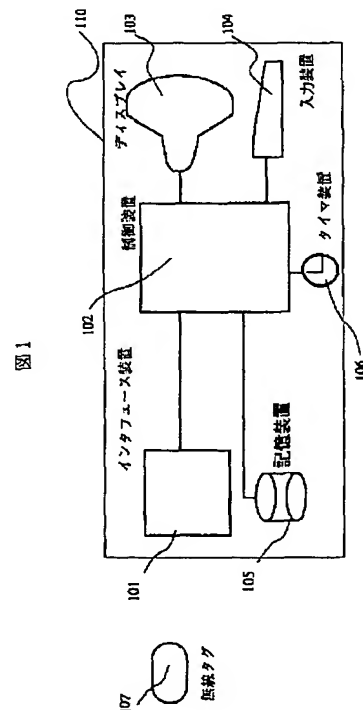
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点検保守支援用携帯端末装置、および、これを用いた点検保守方法

(57) 【要約】

【課題】 設備の点検保守を確実に行うことができる点検保守支援用携帯端末装置を提供する。

【解決手段】 各設備に対して一又は二以上与えられる設備IDのそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理する制御装置102と、各種情報を表示するディスプレイ103と、設備に貼付された無線タグ107から発せられた設備IDを受信するインタフェース装置101とを備える。そして、制御装置102は、インタフェース装置101が設備IDを受け付けた際に、前述の点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき設備IDを点検スケジュールから抽出し、抽出した設備IDと、インタフェース装置101が受け付けた設備IDとを比較して、その結果をディスプレイ103に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、

各設備に対して一又は二以上与えられる識別情報のそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、

前記点検順序情報にしたがって、外部からの識別情報の入力を促す表示手段と、

外部から識別情報を受け付ける入力手段と、

前記入力手段が識別情報を受け付けた際に、前記点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき識別情報を前記点検スケジュールから抽出する抽出手段と、

抽出された識別情報と、前記入力手段が受け付けた識別情報とを比較して、その結果を表示手段に表示する比較手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 2】請求項 1 において、

前記スケジュール管理手段は、前記識別情報および前記点検順序情報に加えて、設備の特定の状態を示す基準状態情報が、各設備のうちの一部又は全部について記録されている点検スケジュールを管理するものであり、

当該端末装置は、さらに、

外部から、設備の実際の状態を示す点検結果情報を受け付ける手段と、

受け付けた点検結果情報が示す設備状態と、その設備の基準状態情報が示す設備状態とを比較して、比較結果を出力する手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 3】請求項 2 において、

前記スケジュール管理手段は、さらに、前記設備状態の比較結果に応じて、前記点検スケジュールの内容を変更することを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 4】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、

各設備に対して一又は二以上与えられる識別情報のそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、

前記点検順序情報にしたがって、外部からの識別情報の入力を促す表示手段と、

外部から識別情報を受け付ける入力手段と、

設備の状態を判定する判定手段と、

前記判定手段に時間情報を与えるタイマ手段と、を備え、

前記スケジュール管理手段は、点検スケジュールにおいて前記識別情報を管理する際、少なくとも 2 つの識別情報については、それらを一つの組として管理し、

前記判定手段は、前記入力手段で前記 2 つの識別情報の一方を受け付けてから所定時間が経過する前に、前記入

力手段が前記 2 つの識別情報の他方を受け付けることができたか否かによって、設備の状態を判定することを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 5】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、

各設備の画像データを記憶した記憶手段と、

設備の点検順序を示す点検順序情報が少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、

設備を撮影して、その結果を画像データに変換する撮影手段と、

前記点検順序情報にしたがって、設備の撮影を促す表示手段と、

前記撮影手段による撮影が行なわれた際に、前記点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき画像データを前記記憶手段から抽出する抽出手段と、

抽出された画像データと、前記撮影手段で変換された画像データとを比較して、設備の状態を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 6】請求項 4 または 5 において、

前記スケジュール管理手段は、前記判定結果に応じて、前記点検スケジュールの内容を変更することを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 7】請求項 1、2、3、4、5 または 6 において、

前記入力手段は、さらに、前記識別情報と共に送られた暗号キー情報を受け付け、

前記スケジュール管理手段は、前記暗号キー情報を用いて、前記点検スケジュールをアクセスすることを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 8】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、

設備の点検保守に関する点検保守情報が登録された点検スケジュールを管理する手段と、

外部から、実際の点検結果である点検保守情報を受け付ける手段と、

受け付けた点検保守情報と、点検スケジュール上の点検保守情報とを比較して、その結果を出力する手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 9】請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 に記載の点検保守支援用携帯端末装置を用いた設備の点検保守方法であって、

設備の識別情報を記録した記録媒体を複数個に分断し、組み合わせ可能な複数の部品から構成される設備が存在する場合に、各部品が組み合わせられた状態で一つの記録媒体として機能するように、複数個に分断した記録媒体の断片を各部品に貼付することを特徴とする点検保守方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、設備の点検保守を支援する携帯端末装置、および、これを用いた点検保守方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、プラントの監視作業の一環として、プラントの初期立ち上げ時や定期保守の際に、作業員が現場に赴いて各設備を見回ることがある。作業員は、メータ等の計器類をチェックすることで、あるいは自分の目で、設備の状態を確認したり、また、バルブを指定の位置まで回すなどの調整作業を行う。

【0003】さて、このような設備の中には、設置されている場所が分かりづらいものや、形が似かよったものがある。したがって、点検作業が目的の設備に対して確実に行われたかどうかチェックする仕組みが必要である。

【0004】従来では、点検すべき項目を書き出し、各項目を点検作業時に1つずつチェックしていくことで、点検もれを無くしていた。また、必要に応じて、点検する設備の場所や特徴を注意書きとして書き加え、点検対象の取り違えを無くすよう努めていた。

【0005】しかしながら、紙の上での作業は、チェックする手間がかかると共に、チェックするときに、あるいは、そのチェック結果を記録簿に書き取るときに間違いを起しやすかった。

【0006】また、点検する作業員の見落としや、怠慢による故意のチェックもれを防ぐため、複数の人間による多重チェックなどの仕組みを採ることもあった。

【0007】このようなことに鑑み、その後、点検項目のチェックリストを電子化した携帯端末が生まれた。

【0008】現場で作業員は、この携帯端末を持ち歩きながら点検する。そして、作業員は、携帯端末のディスプレイ上のチェックリストを見ながら点検を行い、設備の点検作業を終える度に、点検結果を携帯端末に入力する。すべての点検が終了したら、携帯端末は、例えば、パソコン等に接続されて点検データが転送され、点検結果が記録として残される。

【0009】この種の従来技術は、例えば、特開平5-135186号公報、特開平6-12588号公報、特開平7-262225号公報、特開平6-11365号公報等にも記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術においては、点検項目のチェックリストが電子化されているものの、点検がどこまで進んだかわからなくなった場合等に、これから点検をはじめようとする設備が、本当の目的の設備なのであろうかという不安を作業員にもたらすことがある。

【0011】また、目的の設備を点検したとしても、その設備の状態については、人手を介して確認されるた

め、見落としや故意のチェックもれが発生する恐れがある。

【0012】このような問題に鑑み、本発明の目的は、設備の点検保守を確実に行うことができる点検保守支援用携帯端末装置を提供する。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、各設備に対して一又は二以上与えられる識別情報のそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、前記点検順序情報にしたがって、外部からの識別情報の入力を促す表示手段と、外部から識別情報を受け付ける入力手段と、前記入力手段が識別情報を受け付けた際に、前記点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき識別情報を前記点検スケジュールから抽出する抽出手段と、抽出された識別情報と、前記入力手段が受け付けた識別情報とを比較して、その結果を表示手段に表示する比較手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る点検保守支援用携帯端末装置の実施形態の幾つかを、図面を参照しながら説明する。

【0015】図1には、本発明の第1の実施形態として、無線タグを利用して設備の識別情報（設備ID）を取得する携帯端末装置が示されている。同図において、110は、携帯端末本体であり、107は、無線タグである。無線タグ107は、プラントを構成する様々な設備の中で、作業員による点検が必要なものに対して貼付される小型デバイスであり、その設備固有の設備IDを赤外線や高周波を用いて発信する。なお、無線タグ107が貼付された設備が制御盤内に收容されている場合等は、無線タグ107から発せられる赤外線や高周波は、制御盤の筐体等によって遮断され、扉を開けないかぎり外部では受信することができないものとする。

【0016】101は、インタフェース装置、102は、制御装置、103は、ディスプレイ、104は、入力装置、105は、記憶装置、106は、タイマ装置である。インタフェース装置101は、外部から設備IDを受け付ける入力手段であり、具体的には、無線タグ107との無線通信を実現するための受信装置である。制御装置102は、携帯端末本体110の各部の制御を行なうもので、CPU等を含んで構成される。記憶装置105は、ROM、RAM等を含んで構成される。CPUで実行されるプログラムは、あらかじめROM等に格納されている。また、後で述べる、設備の点検スケジュールや設備の点検結果は、例えばRAMに格納される。ディスプレイ103は、各種情報を表示する表示手段で

あり、携帯性を考慮して、液晶ディスプレイ等が好適である。入力装置104は、キーボードや、ペン入力可能な感圧式タブレットで構成される。また、特に図示しないが、本携帯端末装置は、点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段、点検スケジュールから目的の情報を抽出する抽出手段、点検スケジュールから抽出された設備IDと、インタフェース装置101で受け付けた設備IDとの比較処理等を行う比較手段を有する。これらの手段は、所定のプログラムが適宜、CPUで実行されることにより実現される。なお、これ以降は、説明の煩雑化を避けるため、各手段が行なう処理は制御装置102が行なうものとして話を進めることとする。

【0017】設備の点検スケジュールは、本携帯端末装置とは別に用意された管理業務用計算機によって管理されている。管理業務を専門に行うこの計算機は、設備の点検スケジュールのほか、今までの点検結果も保持している。また、管理業務用計算機には、プラントの監視／制御を専門に行う計算機とネットワークで結ばれている。このプラント監視／制御用計算機は、プラント各部の実際の制御のほか、センサによって得られた設備の状態情報をCRTに逐次表示すると共に、その内容を自身のHD等に蓄積することが可能である。これらの情報、すなわち、現在や過去における、設備の状態情報は、必要に応じて管理業務用計算機に送られる。管理業務用計算機は、プラント監視／制御用計算機から送られた、これらの情報に基づき、設備の点検スケジュールを決定する。この点検スケジュールは、作業員が設備の点検保守作業を行なう際に、現場に持ち運ぶ携帯端末装置に入力される。点検スケジュールの入力については、自動／手動の何れであっても構わない。入力を自動で行う場合、携帯端末装置は、例えば、無線あるいは有線の情報回線を介して管理業務用計算と接続され、それを通して点検スケジュールが携帯端末の記憶装置105にダウンロードされる。入力を手動で行う場合は、管理業務用計算機に格納されている点検スケジュールが、作業員の手によって入力装置104から入力され、入力結果が記憶装置105に格納される。記憶装置105の点検スケジュールの内容は、入力装置104から所定のコマンドを入力することで、あるいは、制御装置102が必要と判断したときにディスプレイ103に表示される。

【0018】つぎに、本実施形態の携帯端末装置の動作について、プラントで実際に行なわれている点検作業に沿って説明する。

【0019】まず、点検スケジュールの一例を図3

(a)に示す。点検スケジュールの項目については、301が点検順序、302が点検ガイダンス、303が設備ID、304が設備名称、305が点検内容、306が検知タイミング、307が模範結果、308が変更先となっている。各項目の詳細は、必要に応じて適宜説明していく。点検内容305は、複数種の点検行為を指定

することができるよう、別テーブルにリンクしている。別テーブルの一例は、図5に示されている。501は、点検内容の詳細、502は、点検種別である。503は、点検結果であるが、同図では未入力状態にある。なお、図3(b)、(c)の点検スケジュールは、後述の実施形態で使用する。

【0020】そして、作業員は、図3(a)の点検スケジュールの点検順序に従って設備の状態をチェックしていく。

【0021】最初は、点検順序「1」として登録されている計器1の点検である。この点検作業を、図2のフローにしたがって説明する。

【0022】ステップ(S)201：図3(a)の点検スケジュールを入力された携帯端末を持った作業員は、現場に赴き、端末のディスプレイに表示された点検ガイダンスに従って目的の設備を探す。端末のディスプレイに表示される点検ガイダンスの一例は、図4に示されている。このように端末のディスプレイには、プラントの特定区域の地図と、点検すべき設備の地図上の位置と、現在位置から、そこにたどり着くための案内矢印と、点検場所および点検の総括的な内容の文字による案内などが表示される。これらのうち、地理的な案内に関する情報は、点検スケジュールの点検ガイダンス302の「地図1」データから展開される。点検の総括的な内容は、設備名称304や点検内容305から展開される。

【0023】ディスプレイに表示された点検ガイダンスに従って制御盤を見つけた作業員は、制御盤の扉を開ける。制御盤の中に設置されている計器1(図示省略)には、無線タグが張り付けられている。この無線タグには、計器1の設備ID“A001”を示す情報が記録されており、この設備IDが無線タグから発信される。

【0024】S202：作業員は、制御盤の扉を開けたのち、携帯端末を無線タグに近づける。前述したように、扉を開けないかぎり、無線タグからの赤外線や高周波を受信することはできない。

【0025】無線タグから発信された設備ID“A001”を受信したインタフェース装置101は、これを制御装置102に転送する。

【0026】S203：制御装置102は、受け取った設備IDが“A001”であるということを確認するため、点検スケジュールを参照する。具体的には、点検スケジュールの設備ID303の列のうち、点検順序301の「1」の行に存在するものを読み出す。点検スケジュールから読み出した設備IDと、無線タグから受け取った設備IDとが一致した場合には、これから点検作業を始めようとしている設備が、目的とする設備であるため、S204に進む。目的の設備であるとする認識結果は、記憶装置105に記憶される。

【0027】このように本実施形態では、点検対象である設備の設備IDを携帯端末内に自動的に取り込めるだ

けでなく、扉を開けなければ設備IDを得ることができないことを利用して、点検作業の確実性を高めている。すなわち、制御盤の扉を開けてもいないのに、点検作業済みの記録を残すといったような誤作業を未然に防止することができるようになる。

【0028】S204：制御装置102は、端末のディスプレイ上において、点検対象が目的の設備であったことを示す確認表示を行なう。確認表示は、図6に示すように、制御盤を表す図形の色が濃くなるようなものであってもよい。

【0029】S205、S206：作業員は、つぎに、設備の詳細を点検する。点検内容は、図5の別テーブルの内容がディスプレイに展開される。表示内容は、図7の通りである。ここでは、点検種別が“チェック”の場合に、四角いチェックボックスが表示され、点検種別が“選択”の場合に、選択候補としてラジオボタンを模したものが表示され、“入力”の場合に、文章の書き込みが可能なテキスト領域が表示される。

【0030】チェックボックスは、ピックアップすると×印が入る。ラジオボタンは、選択されたどちらか一方が黒丸表示となる。テキスト領域に専用ペンを用いて手書入力すると、制御装置102で文字認識処理が実行され、認識結果としての文字がテキスト領域に表示される。

【0031】以上の入力結果は、図5の別テーブルの点検結果503の各項目に記録される。

【0032】S207：制御装置102によって、点検結果503の所定の項目の内容と、点検スケジュールの模範結果307の内容が比較される。所定の項目の内容と模範結果とが一致する場合は、S209に進み、一致しない場合は、S208に進む。

【0033】S208：制御装置102によって、点検スケジュールの内容が書き換えられる。ここでは、点検順序「1」の行の変更先308に「3」が登録される。変更先308に「3」が登録された場合、点検順序「1」のつぎに点検順序「3」が実行され、点検順序「2」はスキップされる。なお、S207、S208は、必須なステップではなく、スケジュール変更を行わないようなシステム仕様の場合は特に設ける必要はない。

【0034】S209：制御装置102は、点検順序にしたがった点検作業が全て終了した場合には、処理を終了し、それ以外は、S201に戻り、つぎの設備の点検処理を開始する。

【0035】点検作業がすべて終了すると、作業員はプラントの監視センター等に帰還し、携帯端末に記憶されている点検結果を管理業務用計算機にアップロードする。この点検結果は、その後、設備交換などの保守計画や、新たな点検スケジュールの作成等に利用される。

【0036】つぎに、本発明に係る携帯端末装置の第2の実施形態について説明する。

【0037】ここでは、設備IDの入手タイミングを利用して設備の状態を自動的に判断する携帯端末の一例を、図3(b)の点検スケジュールに従って説明する。使用する携帯端末は、図1に示したものとハードウェア的には全く同一である。使用するプログラムのフローは、図11、図12に示されている。図11のS1101、S1102、S1103、S1104、S1106、S1109は、それぞれ、図2のS201、S202、S203、S204、S206、S209に相当するステップである。なお、本携帯端末には、特に図示しないが、図12のS1205を実行するための判定手段が設けられている。タイマ装置106から出力された時間情報は、この判定手段に入力される。判定手段も、先程と同様、所定のプログラムがCPUで実行されることにより実現される。点検スケジュールについては、図3(b)に示したものをを使用することとし、ここでは特に、点検順序「2」を中心に話しを進める。

【0038】S1101：作業員は、図8に示すような、ディスプレイ上の点検ガイダンスに従い点検対象を見つける。点検対象は、バルブ1(図10に示すバルブ1005)であるとする。図10において、1001、1002は、無線タグ、1003は、ハンドル、1004は、ハンドル1003の途中に固定されたカバーである。無線タグ1001には、設備ID“B001”を示す情報が記憶されており、無線タグ1002には、設備ID“B002”を示す情報が記憶されている。なお、ハンドル1003を回してバルブ1005を開くと、カバー1004は上昇し、ハンドル1003を逆方向に回してバルブ1005を閉じると、カバー1004は下降する。カバー1004が最下位まで移動すると、無線タグ1002がカバー1004に覆い隠され、無線タグ1002から発せられる赤外線等はカバー1004によって遮蔽される。

【0039】S1102：作業員は、まず、携帯端末を無線タグ1001に近づける。無線タグ1001から発信された設備ID“B001”を受信したインタフェース装置101は、これを制御装置102に転送する。

【0040】S1103：制御装置102は、受け取った設備IDが“B001”であるということを確認するため、記憶装置105に格納されている点検スケジュールを参照する。点検対象が目的の設備であった場合、目的の設備であるとする認識結果が記憶装置105に記憶される。

【0041】S1104：図示省略するが、ディスプレイ上には図6に示したものと同様な形態の確認表示が為される。

【0042】S1201：ディスプレイ上の確認表示を見た作業員は、続いて詳細点検を実行する。図9には、図3(b)の点検スケジュールの点検内容305にリンクしている別テーブルの一例が示されている。901

は、点検内容詳細、902は、点検種別である。903は、点検結果であるが、ここでは未入力状態にある。

【0043】点検内容詳細901および点検種別902の各内容は、ディスプレイ上に展開され、“バルブ1が開いていることをチェックせよ”と表示される。ここで、現場にあるバルブ1005は、図10(a)に示すような開状態にあり、この状態が正しい状態であるとする。

【0044】そして、作業員は、目視でバルブ1005が開いていることを確認し、バルブ1005が開いている旨を入力装置104から入力する。

【0045】S1202：制御装置102は、作業員から、バルブ1003が開いている旨を入力された場合、識別情報の読み取りを行なうべくS1203に進む。

【0046】S1203：作業員は、無線タグ1001に携帯端末をかざして設備ID“B001”を取得する。この設備IDは、制御装置102内に一時的に保存される。

【0047】S1204：続いて作業員は、無線タグ1002に携帯端末をかざして設備ID“B002”を取得する。この設備IDも、制御装置102内に一時的に保存される。

【0048】S1205：制御装置102は、S1203で設備IDを読み取ってから、点検スケジュールの点検順序「2」の検知タイミング306に格納されている時間（ここでは、“1秒”）以内にS1204の設備ID読み取りが行えたか否かを判断する。1秒以内にS1204の設備ID読み取りが行えていれば、S1207に進む。無線タグ1001、1002は、図10に示すように、比較的近くに存在する。したがって、バルブ1005が図10(a)の状態になっていれば、携帯端末を床に落したり、携帯端末のかざし方を失敗しないかぎり、作業員は、無線タグ1001、1002の設備IDを1秒以内に連続して取り込むことが可能である。

【0049】S1206：制御装置102は、点検スケジュールの設備ID303を参照し、S1203、S1204で取得した2つの設備IDが正しいものであるか否かを確かめる。S1203、S1204で取得した2つの設備IDが正しいものである場合、S1207に進む。

【0050】S1207：バルブ1005が開いている旨が、図9の別テーブルの点検結果903に記録される。

【0051】そして、本実施形態によれば、バルブ1005が閉まっているのに（バルブ1005が図10(b)の状態のあるのに）、作業員が悪意に、或いはうっかりして、S1201でバルブ1003が開いている旨を入力しても、S1205にて、その旨が判断されるため、バルブ1003が開いているという情報が記録されることはない。具体的には、バルブ1005が閉まっ

ている場合、カバー1004に隠れている無線タグ1002からは設備IDを取得できないため、処理は、S1206に進まず、S1208が実行される。

【0052】なお、S1208では、制御装置102は、リトライを行うかどうか作業員に問い合わせる。このS1208は、取得した設備IDが一つでも不当である場合においても実行される。S1208にて、作業員がリトライを指示した場合は、S1203に戻る。リトライしない場合は、S1209に進む。S1209では、バルブ1005が閉じている旨が、図9の別テーブルの点検結果903に記録される。なお、S1203等にて、端末の操作を誤って設備IDの読み取りを失敗し、その後、S1208でリトライなしを指定した場合などは、バルブ1003が閉じている旨が記録される一方、バルブ1005が実際に閉じているという証拠はない。しかしながら、ここでは、バルブ1005が開いている状態を正常としているため、バルブ1005が閉じている旨の記録をあとで作業員が見れば、異常事態の発生をすぐに認識することができる。

【0053】また、S1202において、作業員から、バルブ1005が閉じている旨を入力された場合は、S1209に進み、そのまま「バルブ閉」が記録される。

【0054】以上が図11、12のフローであるが、バルブの開閉だけでなく、左右の扉の各々に無線タグを張り付け、開けた状態にならないと設備IDを得ることができないようにして、扉の状態を検知することも可能である。

【0055】また、図11のフローに、図2のS207、S208を加えても構わない。

【0056】なお、無線タグからは、設備IDだけではなく、所定の暗号キーを発信させるようにしてもよい。設備IDと共に発せられた所定の暗号キーは、端末側において、照合キーを用いて照合する。もちろん、公開鍵暗号のような仕組みを用いて、照合キーから暗号キーを作り出せないようにしてもよい。このようにすれば、設備IDを示す信号を発する偽造装置等がプラント内に持ち運ばれたとしても、点検結果の信憑性は保障される。

【0057】つぎに、本発明に係る携帯端末装置の第3の実施形態について説明する。

【0058】ここでは、特定の設備を決められた場所に設置したことが確実に保証される例を述べる。携帯端末は、第2の実施形態と同様なものを使用する。すなわち、プログラムのフローは、図11、12に示す通りである。なお、点検スケジュールについては、図3(c)に示したものを、点検内容は、図14に示したものを使用する。

【0059】まず、作業員は、図13に示すような点検ガイダンスに従い、点検対象の設備を見つける。図15には、点検対象設備であるボンベ1（ボンベ1501）と、そのホルダ1（ホルダ1502）の外観が示されて

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-222543

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 17/40

識別記号

F I

G 0 6 F 15/74

3 4 0 C

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-25340

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 谷越 浩一郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 山足 公也

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 福田 善文

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

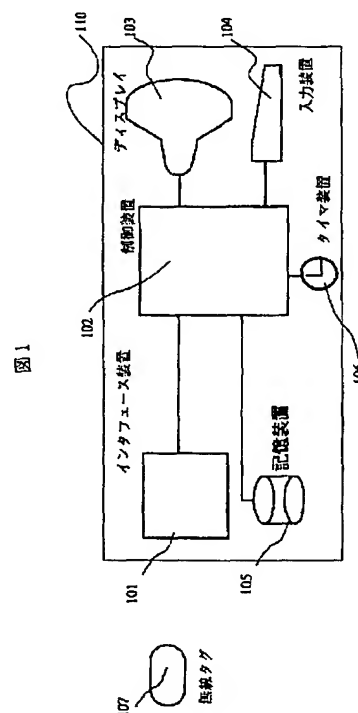
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点検保守支援用携帯端末装置、および、これを用いた点検保守方法

(57) 【要約】

【課題】 設備の点検保守を確実に行うことができる点検保守支援用携帯端末装置を提供する。

【解決手段】 各設備に対して一又は二以上与えられる設備IDのそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理する制御装置102と、各種情報を表示するディスプレイ103と、設備に貼付された無線タグ107から発せられた設備IDを受信するインタフェース装置101とを備える。そして、制御装置102は、インタフェース装置101が設備IDを受け付けた際に、前述の点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき設備IDを点検スケジュールから抽出し、抽出した設備IDと、インタフェース装置101が受け付けた設備IDとを比較して、その結果をディスプレイ103に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、
各設備に対して一又は二以上与えられる識別情報のそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、
前記点検順序情報にしたがって、外部からの識別情報の入力を促す表示手段と、
外部から識別情報を受け付ける入力手段と、
前記入力手段が識別情報を受け付けた際に、前記点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき識別情報を前記点検スケジュールから抽出する抽出手段と、
抽出された識別情報と、前記入力手段が受け付けた識別情報とを比較して、その結果を表示手段に表示する比較手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 2】請求項 1 において、
前記スケジュール管理手段は、前記識別情報および前記点検順序情報に加えて、設備の特定の状態を示す基準状態情報が、各設備のうちの一部又は全部について記録されている点検スケジュールを管理するものであり、
当該端末装置は、さらに、
外部から、設備の実際の状態を示す点検結果情報を受け付ける手段と、
受け付けた点検結果情報が示す設備状態と、その設備の基準状態情報が示す設備状態とを比較して、比較結果を出力する手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 3】請求項 2 において、
前記スケジュール管理手段は、さらに、前記設備状態の比較結果に応じて、前記点検スケジュールの内容を変更することを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 4】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、
各設備に対して一又は二以上与えられる識別情報のそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、
前記点検順序情報にしたがって、外部からの識別情報の入力を促す表示手段と、
外部から識別情報を受け付ける入力手段と、
設備の状態を判定する判定手段と、
前記判定手段に時間情報を与えるタイマ手段と、を備え、
前記スケジュール管理手段は、点検スケジュール上において前記識別情報を管理する際、少なくとも 2 つの識別情報については、それらを一つの組として管理し、
前記判定手段は、前記入力手段で前記 2 つの識別情報の一方を受け付けてから所定時間が経過する前に、前記入

力手段が前記 2 つの識別情報の他方を受け付けることができたか否かによって、設備の状態を判定することを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 5】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、
各設備の画像データを記憶した記憶手段と、
設備の点検順序を示す点検順序情報が少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、
設備を撮影して、その結果を画像データに変換する撮影手段と、
前記点検順序情報にしたがって、設備の撮影を促す表示手段と、
前記撮影手段による撮影が行なわれた際に、前記点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき画像データを前記記憶手段から抽出する抽出手段と、
抽出された画像データと、前記撮影手段で変換された画像データとを比較して、設備の状態を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 6】請求項 4 または 5 において、
前記スケジュール管理手段は、前記判定結果に応じて、前記点検スケジュールの内容を変更することを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 7】請求項 1、2、3、4、5 または 6 において、
前記入力手段は、さらに、前記識別情報と共に送られた暗号キー情報を受け付け、
前記スケジュール管理手段は、前記暗号キー情報を用いて、前記点検スケジュールをアクセスすることを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 8】設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、
設備の点検保守に関する点検保守情報が登録された点検スケジュールを管理する手段と、
外部から、実際の点検結果である点検保守情報を受け付ける手段と、
受け付けた点検保守情報と、点検スケジュール上の点検保守情報とを比較して、その結果を出力する手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置。

【請求項 9】請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 に記載の点検保守支援用携帯端末装置を用いた設備の点検保守方法であって、
設備の識別情報を記録した記録媒体を複数個に分断し、
組み合わせ可能な複数の部品から構成される設備が存在する場合に、各部品が組み合わせられた状態で一つの記録媒体として機能するように、複数個に分断した記録媒体の断片を各部品に貼付することを特徴とする点検保守方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、設備の点検保守を支援する携帯端末装置、および、これを用いた点検保守方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、プラントの監視作業の一環として、プラントの初期立ち上げ時や定期保守の際に、作業員が現場に赴いて各設備を見回ることがある。作業員は、メータ等の計器類をチェックすることで、あるいは自分の目で、設備の状態を確認したり、また、バルブを指定の位置まで回すなどの調整作業を行う。

【0003】さて、このような設備の中には、設置されている場所が分かりづらいものや、形が似かよったものがある。したがって、点検作業が目的の設備に対して確実に行われたかどうかチェックする仕組みが必要である。

【0004】従来では、点検すべき項目を書き出し、各項目を点検作業時に1つずつチェックしていくことで、点検もれを無くしていた。また、必要に応じて、点検する設備の場所や特徴を注意書きとして書き加え、点検対象の取り違えを無くすよう努めていた。

【0005】しかしながら、紙の上での作業は、チェックする手間がかかると共に、チェックするときに、あるいは、そのチェック結果を記録簿に書き取るときに間違いを起こしやすかった。

【0006】また、点検する作業員の見落としや、怠慢による故意のチェックもれを防ぐため、複数の人間による多重チェックなどの仕組みを採ることもあった。

【0007】このようなことに鑑み、その後、点検項目のチェックリストを電子化した携帯端末が生まれた。

【0008】現場で作業員は、この携帯端末を持ち歩きながら点検する。そして、作業員は、携帯端末のディスプレイ上のチェックリストを見ながら点検を行い、設備の点検作業を終える度に、点検結果を携帯端末に入力する。すべての点検が終了したら、携帯端末は、例えば、パソコン等に接続されて点検データが転送され、点検結果が記録として残される。

【0009】この種の従来技術は、例えば、特開平5-135186号公報、特開平6-12588号公報、特開平7-262225号公報、特開平6-11365号公報等にも記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術においては、点検項目のチェックリストが電子化されているものの、点検がどこまで進んだかわからなくなった場合等に、これから点検をはじめようとする設備が、本当の目的の設備なのであるかという不安を作業員にもたらすことがある。

【0011】また、目的の設備を点検したとしても、その設備の状態については、人手を介して確認されるた

め、見落としや故意のチェックもれが発生する恐れがある。

【0012】このような問題に鑑み、本発明の目的は、設備の点検保守を確実に行うことができる点検保守支援用携帯端末装置を提供する。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、設備の点検保守を支援する携帯端末装置であって、各設備に対して一又は二以上与えられる識別情報のそれぞれと、設備の点検順序を示す点検順序情報とが少なくとも登録されている点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段と、前記点検順序情報にしたがって、外部からの識別情報の入力を促す表示手段と、外部から識別情報を受け付ける入力手段と、前記入力手段が識別情報を受け付けた際に、前記点検順序情報をもとに、現時点で入力されるべき識別情報を前記点検スケジュールから抽出する抽出手段と、抽出された識別情報と、前記入力手段が受け付けた識別情報とを比較して、その結果を表示手段に表示する比較手段と、を備えたことを特徴とする点検保守支援用携帯端末装置が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る点検保守支援用携帯端末装置の実施形態の幾つかを、図面を参照しながら説明する。

【0015】図1には、本発明の第1の実施形態として、無線タグを利用して設備の識別情報（設備ID）を取得する携帯端末装置が示されている。同図において、110は、携帯端末本体であり、107は、無線タグである。無線タグ107は、プラントを構成する様々な設備の中で、作業員による点検が必要なものに対して貼付される小型デバイスであり、その設備固有の設備IDを赤外線や高周波を用いて発信する。なお、無線タグ107が貼付された設備が制御盤内に收容されている場合等は、無線タグ107から発せられる赤外線や高周波は、制御盤の筐体等によって遮断され、扉を開けないかぎり外部では受信することができないものとする。

【0016】101は、インタフェース装置、102は、制御装置、103は、ディスプレイ、104は、入力装置、105は、記憶装置、106は、タイマ装置である。インタフェース装置101は、外部から設備IDを受け付ける入力手段であり、具体的には、無線タグ107との無線通信を実現するための受信装置である。制御装置102は、携帯端末本体110の各部の制御を行なうもので、CPU等を含んで構成される。記憶装置105は、ROM、RAM等を含んで構成される。CPUで実行されるプログラムは、あらかじめROM等に格納されている。また、後で述べる、設備の点検スケジュールや設備の点検結果は、例えばRAMに格納される。ディスプレイ103は、各種情報を表示する表示手段で

あり、携帯性を考慮して、液晶ディスプレイ等が好適である。入力装置104は、キーボードや、ペン入力可能な感圧式タブレットで構成される。また、特に図示しないが、本携帯端末装置は、点検スケジュールを管理するスケジュール管理手段、点検スケジュールから目的の情報を抽出する抽出手段、点検スケジュールから抽出された設備IDと、インタフェース装置101で受け付けた設備IDとの比較処理等を行う比較手段を有する。これらの手段は、所定のプログラムが適宜、CPUで実行されることにより実現される。なお、これ以降は、説明の煩雑化を避けるため、各手段が行なう処理は制御装置102が行なうものとして話を進めることとする。

【0017】設備の点検スケジュールは、本携帯端末装置とは別に用意された管理業務用計算機によって管理されている。管理業務を専門に行うこの計算機は、設備の点検スケジュールのほか、今までの点検結果も保持している。また、管理業務用計算機には、プラントの監視／制御を専門に行う計算機とネットワークで結ばれている。このプラント監視／制御用計算機は、プラント各部の実際の制御のほか、センサによって得られた設備の状態情報をCRTに逐次表示すると共に、その内容を自身のHD等に蓄積することが可能である。これらの情報、すなわち、現在や過去における、設備の状態情報は、必要に応じて管理業務用計算機に送られる。管理業務用計算機は、プラント監視／制御用計算機から送られた、これらの情報に基づき、設備の点検スケジュールを決定する。この点検スケジュールは、作業員が設備の点検保守作業を行なう際に、現場に持ち運ぶ携帯端末装置に入力される。点検スケジュールの入力については、自動／手動の何れであっても構わない。入力を自動で行う場合、携帯端末装置は、例えば、無線あるいは有線の情報回線を介して管理業務用計算と接続され、それを通して点検スケジュールが携帯端末の記憶装置105にダウンロードされる。入力を手動で行う場合は、管理業務用計算機に格納されている点検スケジュールが、作業員の手によって入力装置104から入力され、入力結果が記憶装置105に格納される。記憶装置105の点検スケジュールの内容は、入力装置104から所定のコマンドを入力することで、あるいは、制御装置102が必要と判断したときにディスプレイ103に表示される。

【0018】つぎに、本実施形態の携帯端末装置の動作について、プラントで実際に行なわれている点検作業に沿って説明する。

【0019】まず、点検スケジュールの一例を図3(a)に示す。点検スケジュールの項目については、301が点検順序、302が点検ガイダンス、303が設備ID、304が設備名称、305が点検内容、306が検知タイミング、307が模範結果、308が変更先となっている。各項目の詳細は、必要に応じて適宜説明していく。点検内容305は、複数種の点検行為を指定

することができるよう、別テーブルにリンクしている。別テーブルの一例は、図5に示されている。501は、点検内容の詳細、502は、点検種別である。503は、点検結果であるが、同図では未入力状態にある。なお、図3(b)、(c)の点検スケジュールは、後述の実施形態で使用する。

【0020】そして、作業員は、図3(a)の点検スケジュールの点検順序に従って設備の状態をチェックしていく。

【0021】最初は、点検順序「1」として登録されている計器1の点検である。この点検作業を、図2のフローにしたがって説明する。

【0022】ステップ(S)201：図3(a)の点検スケジュールを入力された携帯端末を持った作業員は、現場に赴き、端末のディスプレイに表示された点検ガイダンスに従って目的の設備を探す。端末のディスプレイに表示される点検ガイダンスの一例は、図4に示されている。このように端末のディスプレイには、プラントの特定区域の地図と、点検すべき設備の地図上の位置と、現在位置から、そこにたどり着くための案内矢印と、点検場所および点検の総括的な内容の文字による案内などが表示される。これらのうち、地理的な案内に関する情報は、点検スケジュールの点検ガイダンス302の「地図1」データから展開される。点検の総括的な内容は、設備名称304や点検内容305から展開される。

【0023】ディスプレイに表示された点検ガイダンスに従って制御盤を見つけた作業員は、制御盤の扉を開ける。制御盤の中に設置されている計器1(図示省略)には、無線タグが張り付けられている。この無線タグには、計器1の設備ID“A001”を示す情報が記録されており、この設備IDが無線タグから発信される。

【0024】S202：作業員は、制御盤の扉を開けたのち、携帯端末を無線タグに近づける。前述したように、扉を開けないかぎり、無線タグからの赤外線や高周波を受信することはできない。

【0025】無線タグから発信された設備ID“A001”を受信したインタフェース装置101は、これを制御装置102に転送する。

【0026】S203：制御装置102は、受け取った設備IDが“A001”であるということを確認するため、点検スケジュールを参照する。具体的には、点検スケジュールの設備ID303の列のうち、点検順序301の「1」の行に存在するものを読み出す。点検スケジュールから読み出した設備IDと、無線タグから受け取った設備IDとが一致した場合には、これから点検作業を始めようとしている設備が、目的とする設備であるため、S204に進む。目的の設備であるとする認識結果は、記憶装置105に記憶される。

【0027】このように本実施形態では、点検対象である設備の設備IDを携帯端末内に自動的に取り込めるだ

けでなく、扉を開けなければ設備IDを得ることができないことを利用して、点検作業の確実性を高めている。すなわち、制御盤の扉を開けてもいないのに、点検作業済みの記録を残すといったような誤作業を未然に防止することができるようになる。

【0028】S204：制御装置102は、端末のディスプレイ上において、点検対象が目的の設備であったことを示す確認表示を行なう。確認表示は、図6に示すように、制御盤を表す図形の色が濃くなるようなものであってもよい。

【0029】S205、S206：作業員は、つぎに、設備の詳細を点検する。点検内容は、図5の別テーブルの内容がディスプレイに展開される。表示内容は、図7の通りである。ここでは、点検種別が“チェック”の場合に、四角いチェックボックスが表示され、点検種別が“選択”の場合に、選択候補としてラジオボタンを模したものが表示され、“入力”の場合に、文章の書き込みが可能なテキスト領域が表示される。

【0030】チェックボックスは、ピックアップすると×印が入る。ラジオボタンは、選択されたどちらか一方が黒丸表示となる。テキスト領域に専用ペンを用いて手書入力すると、制御装置102で文字認識処理が実行され、認識結果としての文字がテキスト領域に表示される。

【0031】以上の入力結果は、図5の別テーブルの点検結果503の各項目に記録される。

【0032】S207：制御装置102によって、点検結果503の所定の項目の内容と、点検スケジュールの模範結果307の内容が比較される。所定の項目の内容と模範結果とが一致する場合は、S209に進み、一致しない場合は、S208に進む。

【0033】S208：制御装置102によって、点検スケジュールの内容が書き換えられる。ここでは、点検順序「1」の行の変更先308に「3」が登録される。変更先308に「3」が登録された場合、点検順序「1」のつぎに点検順序「3」が実行され、点検順序「2」はスキップされる。なお、S207、S208は、必須なステップではなく、スケジュール変更を行わないようなシステム仕様の場合は特に設ける必要はない。

【0034】S209：制御装置102は、点検順序にしたがった点検作業が全て終了した場合には、処理を終了し、それ以外は、S201に戻り、つぎの設備の点検処理を開始する。

【0035】点検作業がすべて終了すると、作業員はプラントの監視センター等に帰還し、携帯端末に記憶されている点検結果を管理業務用計算機にアップロードする。この点検結果は、その後、設備交換などの保守計画や、新たな点検スケジュールの作成等に利用される。

【0036】つぎに、本発明に係る携帯端末装置の第2の実施形態について説明する。

【0037】ここでは、設備IDの入手タイミングを利用して設備の状態を自動的に判断する携帯端末の一例を、図3(b)の点検スケジュールに従って説明する。使用する携帯端末は、図1に示したものとハードウェア的には全く同一である。使用するプログラムのフローは、図11、図12に示されている。図11のS1101、S1102、S1103、S1104、S1106、S1109は、それぞれ、図2のS201、S202、S203、S204、S206、S209に相当するステップである。なお、本携帯端末には、特に図示しないが、図12のS1205を実行するための判定手段が設けられている。タイマ装置106から出力された時間情報は、この判定手段に入力される。判定手段も、先程と同様、所定のプログラムがCPUで実行されることにより実現される。点検スケジュールについては、図3(b)に示したものを使用することとし、ここでは特に、点検順序「2」を中心に話しを進める。

【0038】S1101：作業員は、図8に示すような、ディスプレイ上の点検ガイダンスに従い点検対象を見つける。点検対象は、バルブ1(図10に示すバルブ1005)であるとする。図10において、1001、1002は、無線タグ、1003は、ハンドル、1004は、ハンドル1003の途中に固定されたカバーである。無線タグ1001には、設備ID“B001”を示す情報が記憶されており、無線タグ1002には、設備ID“B002”を示す情報が記憶されている。なお、ハンドル1003を回してバルブ1005を開くと、カバー1004は上昇し、ハンドル1003を逆方向に回してバルブ1005を閉じると、カバー1004は下降する。カバー1004が最下位まで移動すると、無線タグ1002がカバー1004に覆い隠され、無線タグ1002から発せられる赤外線等はカバー1004によって遮蔽される。

【0039】S1102：作業員は、まず、携帯端末を無線タグ1001に近づける。無線タグ1001から発信された設備ID“B001”を受信したインタフェース装置101は、これを制御装置102に転送する。

【0040】S1103：制御装置102は、受け取った設備IDが“B001”であるということを確認するため、記憶装置105に格納されている点検スケジュールを参照する。点検対象が目的の設備であった場合、目的の設備であるとする認識結果が記憶装置105に記憶される。

【0041】S1104：図示省略するが、ディスプレイ上には図6に示したものと同様な形態の確認表示が為される。

【0042】S1201：ディスプレイ上の確認表示を見た作業員は、続いて詳細点検を実行する。図9には、図3(b)の点検スケジュールの点検内容305にリンクしている別テーブルの一例が示されている。901

は、点検内容詳細、902は、点検種別である。903は、点検結果であるが、ここでは未入力状態にある。

【0043】点検内容詳細901および点検種別902の各内容は、ディスプレイ上に展開され、“バルブ1が開いていることをチェックせよ”と表示される。ここで、現場にあるバルブ1005は、図10(a)に示すような開状態にあり、この状態が正しい状態であるとする。

【0044】そして、作業員は、目視でバルブ1005が開いていることを確認し、バルブ1005が開いている旨を入力装置104から入力する。

【0045】S1202：制御装置102は、作業員から、バルブ1003が開いている旨を入力された場合、識別情報の読み取りを行なうべくS1203に進む。

【0046】S1203：作業員は、無線タグ1001に携帯端末をかざして設備ID“B001”を取得する。この設備IDは、制御装置102内に一時的に保存される。

【0047】S1204：続いて作業員は、無線タグ1002に携帯端末をかざして設備ID“B002”を取得する。この設備IDも、制御装置102内に一時的に保存される。

【0048】S1205：制御装置102は、S1203で設備IDを読み取ってから、点検スケジュールの点検順序「2」の検知タイミング306に格納されている時間（ここでは、“1秒”）以内にS1204の設備ID読み取りが行えたか否かを判断する。1秒以内にS1204の設備ID読み取りが行えていれば、S1207に進む。無線タグ1001、1002は、図10に示すように、比較的近くに存在する。したがって、バルブ1005が図10(a)の状態になっていれば、携帯端末を床に落としたり、携帯端末のかざし方を失敗しないかぎり、作業員は、無線タグ1001、1002の設備IDを1秒以内に連続して取り込むことが可能である。

【0049】S1206：制御装置102は、点検スケジュールの設備ID303を参照し、S1203、S1204で取得した2つの設備IDが正しいものであるか否かを確かめる。S1203、S1204で取得した2つの設備IDが正しいものである場合、S1207に進む。

【0050】S1207：バルブ1005が開いている旨が、図9の別テーブルの点検結果903に記録される。

【0051】そして、本実施形態によれば、バルブ1005が閉まっているのに（バルブ1005が図10(b)の状態のあるのに）、作業員が悪意に、或いはうっかりして、S1201でバルブ1003が開いている旨を入力しても、S1205にて、その旨が判断されるため、バルブ1003が開いているという情報が記録されることはない。具体的には、バルブ1005が閉まっ

ている場合、カバー1004に隠れている無線タグ1002からは設備IDを取得できないため、処理は、S1206に進まず、S1208が実行される。

【0052】なお、S1208では、制御装置102は、リトライを行うかどうか作業員に問い合わせる。このS1208は、取得した設備IDが一つでも不当である場合においても実行される。S1208にて、作業員がリトライを指示した場合は、S1203に戻る。リトライしない場合は、S1209に進む。S1209では、バルブ1005が閉じている旨が、図9の別テーブルの点検結果903に記録される。なお、S1203等にて、端末の操作を誤って設備IDの読み取りを失敗し、その後、S1208でリトライなしを指定した場合は、バルブ1003が閉じている旨が記録される一方、バルブ1005が実際に閉じているという証拠はない。しかしながら、ここでは、バルブ1005が開いている状態を正常としているため、バルブ1005が閉じている旨の記録をあとで作業員が見れば、異常事態の発生をすぐに認識することができる。

【0053】また、S1202において、作業員から、バルブ1005が閉じている旨を入力された場合は、S1209に進み、そのまま「バルブ閉」が記録される。

【0054】以上が図11、12のフローであるが、バルブの開閉だけでなく、左右の扉の各々に無線タグを張り付け、開けた状態にならないと設備IDを得ることができないようにして、扉の状態を検知することも可能である。

【0055】また、図11のフローに、図2のS207、S208を加えても構わない。

【0056】なお、無線タグからは、設備IDだけではなく、所定の暗号キーを発信させるようにしてもよい。設備IDと共に発せられた所定の暗号キーは、端末側において、照合キーを用いて照合する。もちろん、公開鍵暗号のような仕組みを用いて、照合キーから暗号キーを作り出せないようにしてもよい。このようにすれば、設備IDを示す信号を発する偽造装置等がプラント内に持ち運ばれたとしても、点検結果の信憑性は保障される。

【0057】つぎに、本発明に係る携帯端末装置の第3の実施形態について説明する。

【0058】ここでは、特定の設備を決められた場所に設置したことが確実に保証される例を述べる。携帯端末は、第2の実施形態と同様なものを使用する。すなわち、プログラムのフローは、図11、12に示す通りである。なお、点検スケジュールについては、図3(c)に示したものを、点検内容は、図14に示したものを使用する。

【0059】まず、作業員は、図13に示すような点検ガイダンスに従い、点検対象の設備を見つける。図15には、点検対象設備であるボンベ1（ボンベ1501）と、そのホルダ1（ホルダ1502）の外観が示されて

いる。ボンベ1501には無線タグ1504が、ホルダ1502には無線タグ1503が貼付されている。無線タグ1503には、ホルダ1502の設備ID“C001”が記録されている。無線タグ1504には、ボンベ1501の設備ID“C002”が記録されている。なお、同図では、ボンベ1501がホルダ1502に既に設置された状態にあるが、以下の説明では、ボンベ1501をホルダ1502に設置する作業工程について述べている。

【0060】無線タグ1503から設備IDを受け取ったインタフェース装置101は、それを制御装置102に転送する。制御装置102は、受け取った設備IDが目的のものであるかどうかを確認するため、点検スケジュールを参照する。目的のものであるとする確認結果はディスプレイ上に反映される。

【0061】ディスプレイ上で確認結果を見た作業員は、詳細点検を行う。図14は、その点検内容を示すテーブルである。1401は、点検内容詳細、1402は、点検種別である。これらの情報は、端末のディスプレイ上において、“ボンベをホルダ1にセットせよ”というように反映される。

【0062】作業員は、運んできたボンベ1501をホルダ1502にセットし、ホルダ1502に付けられている無線タグ1503に携帯端末をかざして設備ID“C001”を得る。この設備IDは、制御装置102内に一時的に保存される。

【0063】続いて保守員は、ボンベ1501に付けられた無線タグ1504に携帯端末をかざして設備ID“C002”を得る。これも、制御装置102内に一時的に保存される。

【0064】2つの設備IDの読み取り間隔が検知タイミング306に書き込まれている条件“1秒以内”を満たしていれば、ボンベ1501がホルダ1502に設置されたとする。この結果は、図14の点検結果1403に記録される。

【0065】ボンベ1501の設置を偽って記録しようとした場合に行なわれる携帯端末内の処理については、第2の実施形態と同様であるため、それについての説明は省略する。

【0066】なお、このような点検において、無線タグに設備ID情報や、点検の結果を表示するディスプレイを付けるとより一層便利である。図24には、ディスプレイ付き無線タグの一例が示されている。ディスプレイには、設備ID、点検日時、点検者等が表示されている。これらの情報は、制御装置102が点検スケジュールから読み出し、インタフェース装置101を介して無線タグ107に書き込むことになる。

【0067】このように構成すれば、作業員は、その目で設備IDを確認することができ、また、いつ誰が点検を行ったかを知ることによって、自分の点検スケジュー

ルを変更したり、再確認したりすることができるようになる。

【0068】以上、本発明の第1～第3の実施形態について説明したが、いずれも、設備IDの確認には無線タグを利用していた。

【0069】次に述べる第4の実施形態では、無線タグにかえて、バーコードのような記録媒体を用いている。

【0070】本実施形態の携帯端末装置は、図16に示されている。同図において、1610は端末本体、1601はバーコードリーダ装置、102は制御装置、103はディスプレイ装置、104は入力装置、105は記憶装置、106はタイマ装置である。バーコードリーダ装置1601以外は、第1の実施形態と同様である。

【0071】図17は、使用する点検スケジュールの例を示したものである。1701は、点検順序、1702は、点検ガイダンス、1703は、設備ID、1704は、設備名称、1705は、点検内容である。図18は、点検内容1705の詳細を示したものである。1801は、点検詳細、1802は、点検種別である。

【0072】図17の点検スケジュールの点検順序「1」に従い、扉が閉まっていることをチェックする例を、図2に示したアルゴリズムに従い説明する。

【0073】点検スケジュールを入力された携帯端末を持った作業員は、ディスプレイに表示された点検ガイダンスに従って設備を探す。

【0074】対象の設備を見つけた作業員は、ガイダンスに従い、扉を点検する。図19は扉の様子を示したものである。扉の左右には、一つのバーコードが、断片1901、1902に分けられて張り付けられている。2つの断片を合わせて初めて扉の設備ID“D001”が得られるようになっている。すなわち、扉を閉めていないと設備IDを得ることができない。

【0075】扉が閉められていることを確認した作業員は、バーコードリーダ装置1601をバーコードにかざし、設備ID“D001”を得る。設備IDを受け取った制御装置102は、それが目的のものであるかどうかを確認するため、点検スケジュールを参照する。目的のものである場合には、扉が閉められている旨が記憶装置105に記憶される。

【0076】このようにすれば、扉が実際にしめられているときにのみ、扉が閉められている旨が記憶装置105に記憶され、点検作業の確実性が向上する。

【0077】つぎに、本発明に係る携帯端末装置の第5の実施形態について説明する。

【0078】ここでは、設備IDにかえて、設備の画像を取り込む携帯端末装置について述べる。

【0079】本実施形態の携帯端末装置の構成は、図20に示す通りである。

【0080】図20において、2010は携帯端末本体、2001はカメラ、2002は画像取り込み装置、

2003はインタフェース装置、2004は制御装置、2005はディスプレイ、2006は入力装置、2007は記憶装置である。

【0081】つぎに、本実施形態の携帯端末装置の動作を説明する。

【0082】使用する点検スケジュールは、図21に示す通りである。同図において、2101は点検順序、2102は点検ガイダンス、2103は設備名称、2104は点検内容、2105は確認方法である。端末の動作フローは、図22に示す通りである

S2201：点検スケジュールを入力された携帯端末を持った作業員は、ディスプレイに表示された点検ガイダンスに従って目的の設備を探索する。

【0083】S2202：点検ガイダンスに従い対象の設備を見つけた作業員は、計器2を点検する。このとき、端末内では、確認方法2105として、画像1が選択されている。画像1とは、計器2の画像データであり、予め記憶装置2007に格納されている。計器2の画像データ以外にも、点検を行う設備の画像データは、すべて、この記憶装置2007に格納されている。

【0084】続いて、ディスプレイには、計器1にカメラ2001を向けるよう、案内表示が出力される。計器2にカメラ2001が向けられたのち、画像取り込み装置2002は、カメラ2001で撮影された計器2の画像を内部に取り込んで、取り込んだ画像をデジタル化し、これを画像データとして制御装置2004に出力する。

【0085】S2203：制御装置2004に出力された画像データは、前述の画像データ（画像1の画像データ）と比較され、特徴抽出処理等により計器2であるか否かが確認される。確認結果は、記憶装置2007に記憶される。

【0086】S2204：確認結果は、ディスプレイ上にも表示される。

【0087】S2205、S2206：図23に示す点検内容がディスプレイ上に表示される。作業員は、この点検内容に従って、計器2の値を読みとり、それを入力装置2006を用いて入力する。入力された計測値は、記憶装置2007に格納される。なお、この後、図2のS207、S208の処理が実行されるようにしてもよい。

【0088】S209：すべての点検が終了した場合には、作業員はセンター等に帰還する。センターでは、携帯端末に記憶されている点検結果が管理業務用計算機にアップロードされる。また、現場で取り込んだカメラ映像の情報も管理計算機にアップロードされる。これらの記録は、設備交換などの保守計画や、点検スケジュールの作成に利用される。また、後日、格納されているカメラ映像を呼び出して、点検が確実に行われたかどうかを確認することもできる。

【0089】

【発明の効果】本発明によれば、点検スケジュール上の設備の識別情報と、現場で取得する設備の識別情報との一致、不一致が表示手段に表示されるため、これから点検をはじめようとする設備が、目的とする設備なのか否かがはっきりし、作業員に無用な心配を抱かせるようなことがない。

【0090】また、設備の状態を人手を介さずに判定できるため、見落としや故意のチェックもれを未然に防止できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る点検保守支援用携帯端末装置の第1の実施形態の構成を示す図。

【図2】本発明の第1の実施形態の携帯端末の動作フローを示す図。

【図3】本発明に係る点検スケジュールの一例を示す図。

【図4】本発明の第1の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検ガイダンスの一例を示す図。

【図5】本発明の第1の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検内容に関する情報を格納したテーブルを示す図。

【図6】本発明の第1の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検ガイダンスの確認表示の一例を示す図。

【図7】本発明の第1の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検内容の一例を示す図。

【図8】本発明の第2の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検ガイダンスの一例を示す図。

【図9】本発明の第2の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検内容に関する情報を格納したテーブルを示す図。

【図10】本発明の第2の実施形態の携帯端末で点検する設備の一例を示す図。

【図11】本発明の第2の実施形態の携帯端末の動作フローを示す図（その1）。

【図12】本発明の第2の実施形態の携帯端末の動作フローを示す図（その2）。

【図13】本発明の第3の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検ガイダンスの一例を示す図。

【図14】本発明の第3の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検内容に関する情報を格納したテーブルを示す図。

【図15】本発明の第3の実施形態の携帯端末で点検する設備の一例を示す図。

【図16】本発明に係る点検保守支援用携帯端末装置の第3の実施形態の構成を示す図。

【図17】本発明の第3の実施形態の携帯端末で使用される点検スケジュールの一例を示す図。

【図18】本発明の第3の実施形態の携帯端末のディス

プレイに表示される点検内容に関する情報を格納したテーブルを示す図。

【図19】本発明の第3の実施形態の携帯端末で点検する設備の一例を示す図。

【図20】本発明に係る点検保守支援用携帯端末装置の第4の実施形態の構成を示す図。

【図21】本発明の第4の実施形態の携帯端末で 사용되는点検スケジュールの一例を示す図。

【図22】本発明の第4の実施形態の携帯端末の動作フローを示す図。

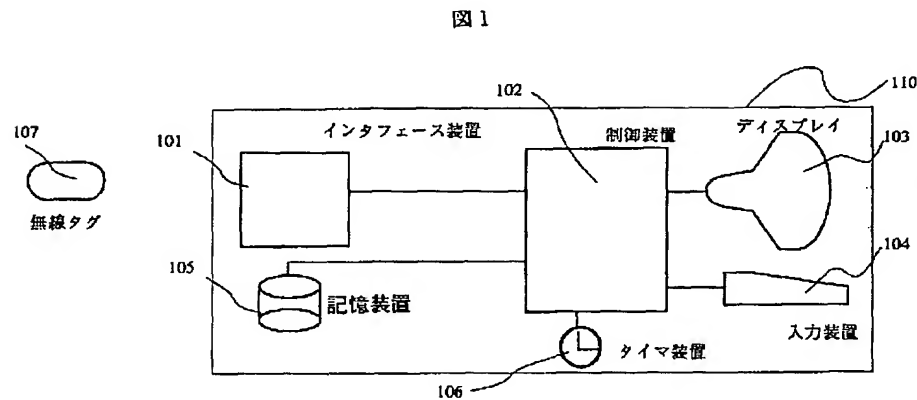
【図23】本発明の第4の実施形態の携帯端末のディスプレイに表示される点検内容に関する情報を格納したテーブルを示す図。

【図24】本発明の携帯端末と通信を行う無線タグの一例を示す図。

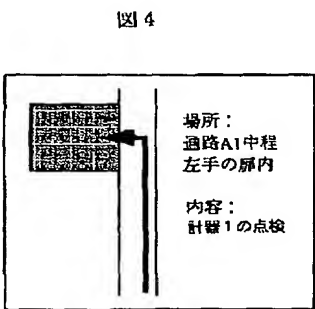
【符号の説明】

101、2003：インターフェース装置、102、2004：制御装置、103、2005：ディスプレイ、104、2006：入力装置、105、2007：記憶装置、106：タイマ装置、107、1001、1002、1503、1504：無線タグ、110：端末本体、1003：ハンドル、1004：カバー、1005：バルブ、1501：ポンペ、1502：ホルダ、1601：バーコードリーダ装置、1901、1902：バーコード断片、2001：カメラ、2002：画像取り込み装置

【図1】



【図4】

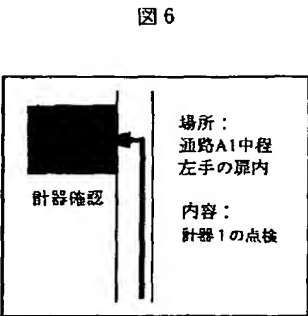


【図5】

図5

点検内容詳細	点検種別	点検結果
値は正常値か？	チェック ()	_____
ランプの色	選択 (赤、青)	_____
コメント	入力 ()	_____

【図6】



【図7】

図7

設備：計器1

点検項目1：値は正常値か？ ☐

点検項目2：ランプの色 ☒ 赤 ☐ 青

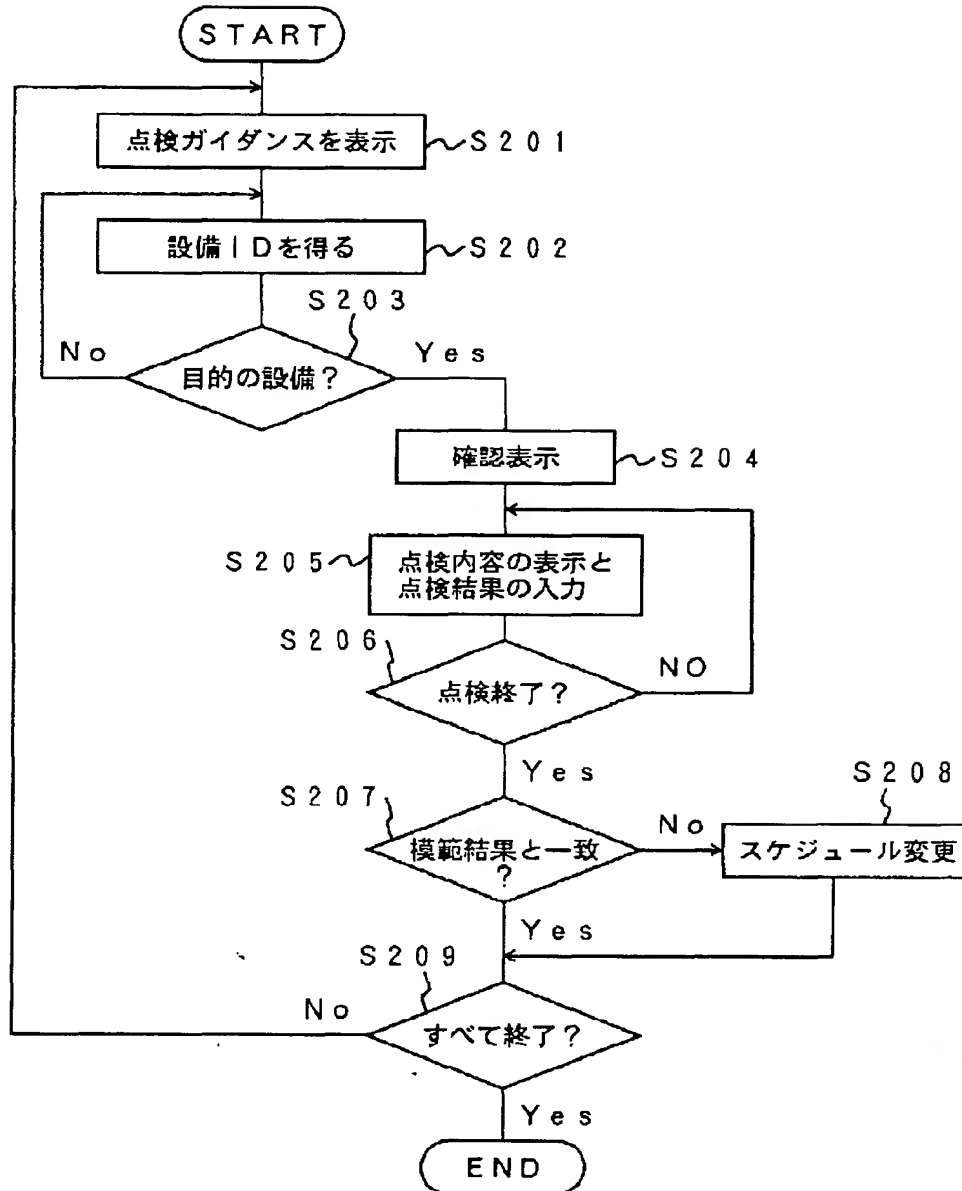
点検項目3：コメント

【図 2】

【図 8】

図 2

図 8



【図 14】

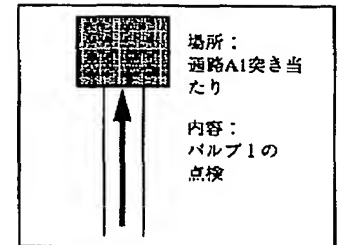
【図 21】

図 14

1401	点検内容詳細	1402	点検種別	1403	点検結果
	ホルダ1のポンベを取り替える		タイミングチェック ()		—

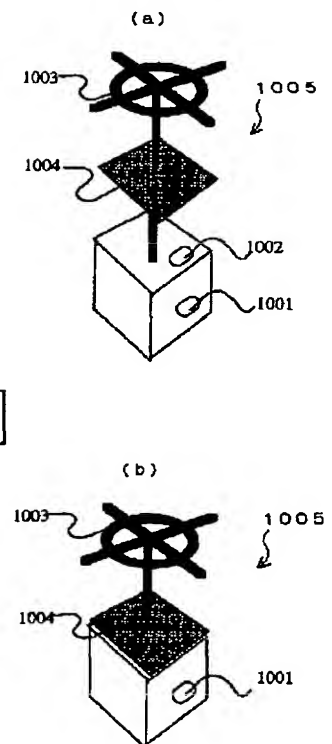
図 21

2101	2102	2103	2104	2105
点検順序	点検ガイダンス	設備名称	点検内容	確認方法
1	地図 5	計器 2	点検内容 5	画像 1
2				
3				



【図 10】

図 10



【図3】

図3(a)

301	302	303	304	305	306	307	308
点検順序	点検ガイダンス	設備ID	設備名称	点検内容	検知タイミング	検定結果	変更先
1	地図1	A001	計器1	点検内容1	-	正常/赤	3
2	地図2	A002	計器2	点検内容2	-		
3	地図3	A003	計器3	点検内容3	-		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		

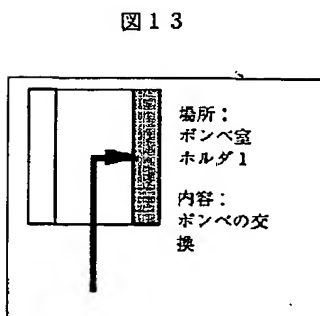
(b)

301	302	303	304	305	306	307	308
点検順序	点検ガイダンス	設備ID	設備名称	点検内容	検知タイミング	検定結果	変更先
1	-	-	-	-	-		
2	地図22	B001	バルブ1	点検内容2	1秒以内		
3	地図23	B002	バルブ2	点検内容3	1秒以内		
⋮	⋮	B003	⋮	⋮	⋮		
		B004					

(c)

301	302	303	304	305	306	307	308
点検順序	点検ガイダンス	設備ID	設備名称	点検内容	検知タイミング	検定結果	変更先
1	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
2	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
3	地図9	C001	ホルダ1	点検内容3	1秒以内		
⋮	⋮	C002	ポンペ1	⋮	⋮		

【図13】



【図23】

図15

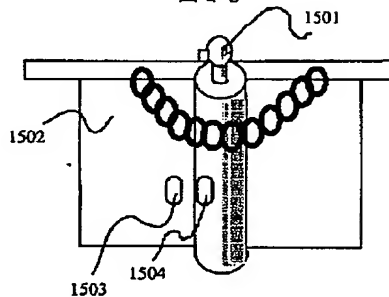


図23

【図24】

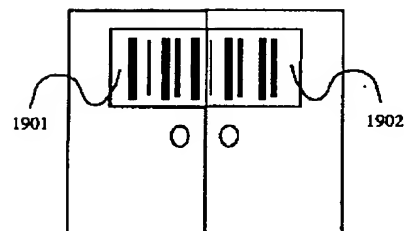


図24

【図9】

図9

901	902	903
点検内容詳細	点検種別	点検結果
バルブ1は開いているか?	タイミングチェック()	——

【図18】

図18

1801	1802	1803
点検詳細	点検種別	点検結果
扉は閉まっているか?	バーコードチェック()	——

【図19】

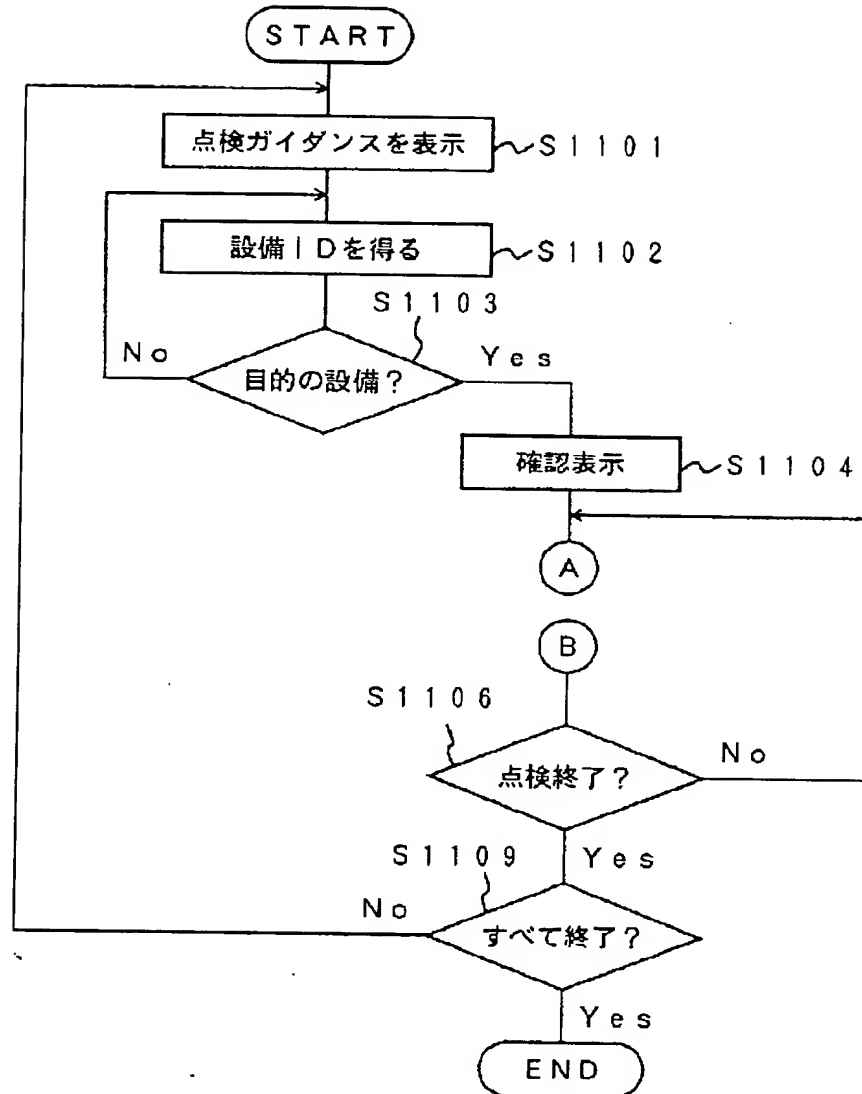
図19

2301	2302	2303
点検詳細	点検種別	点検結果
計器2の値は?	入力()	——

設備ID: D001
点検日: 96/1/1
点検時間: 9:20AM
点検者: 保守員A

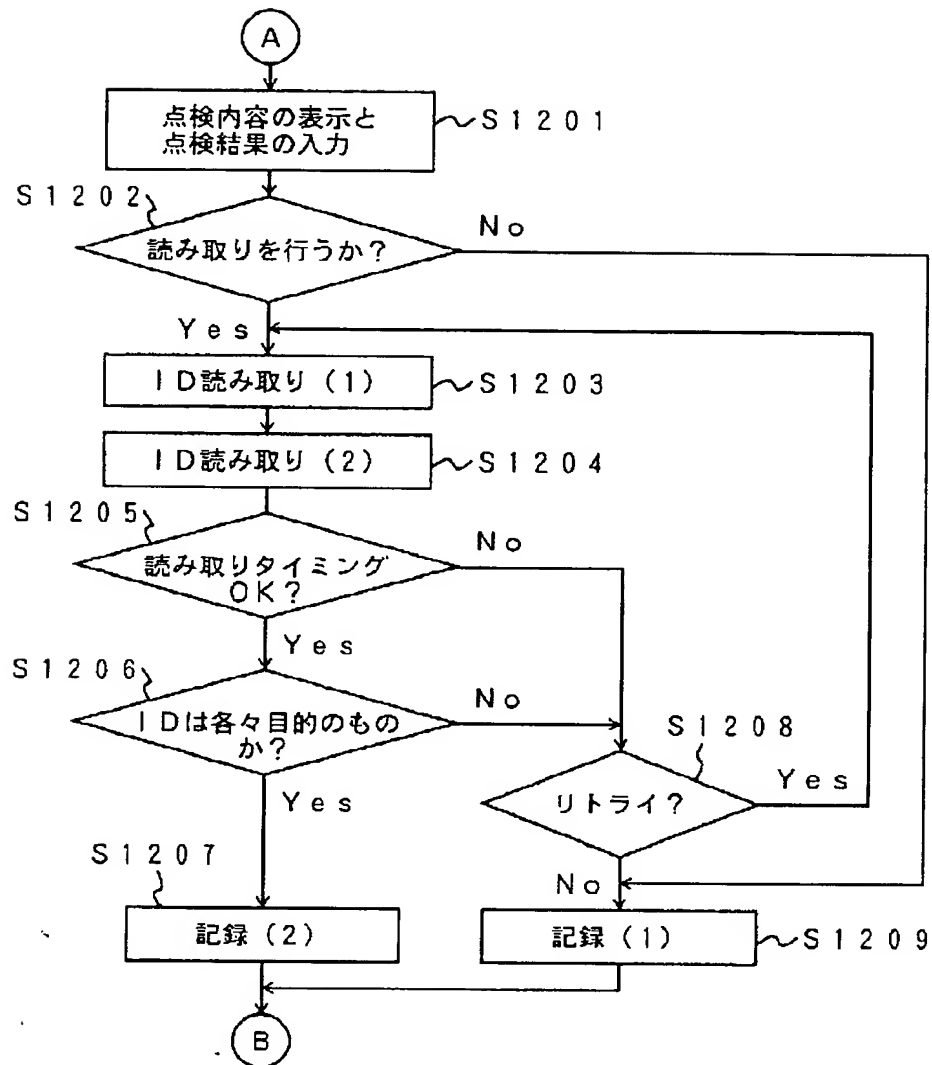
【図11】

図11



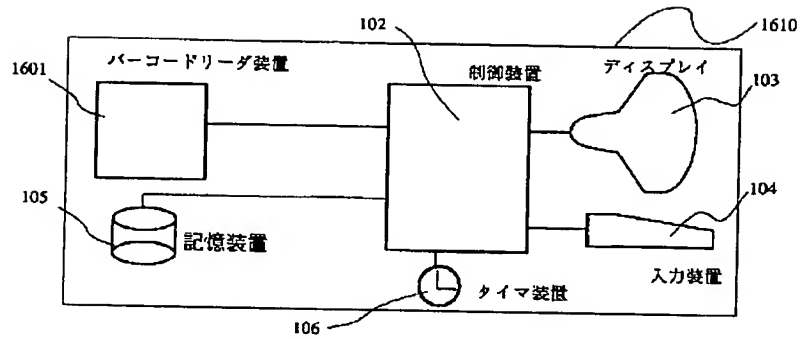
【図12】

図12



【図16】

図16



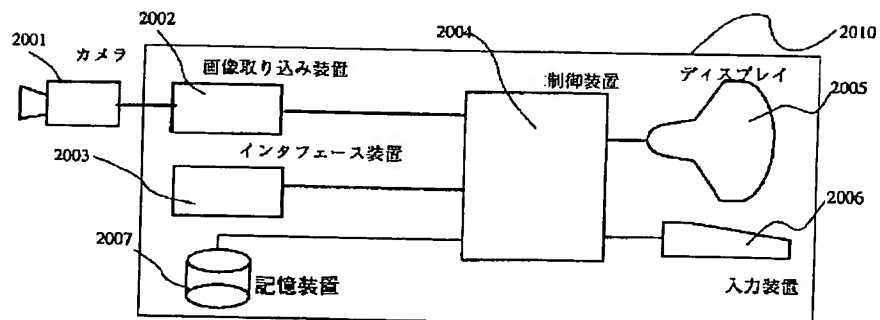
【図17】

図17

点検順序	点検ガイダンス	設備ID	設備名称	点検内容
1	地図4	D001	扉 1	点検内容4
2				
3				
...				

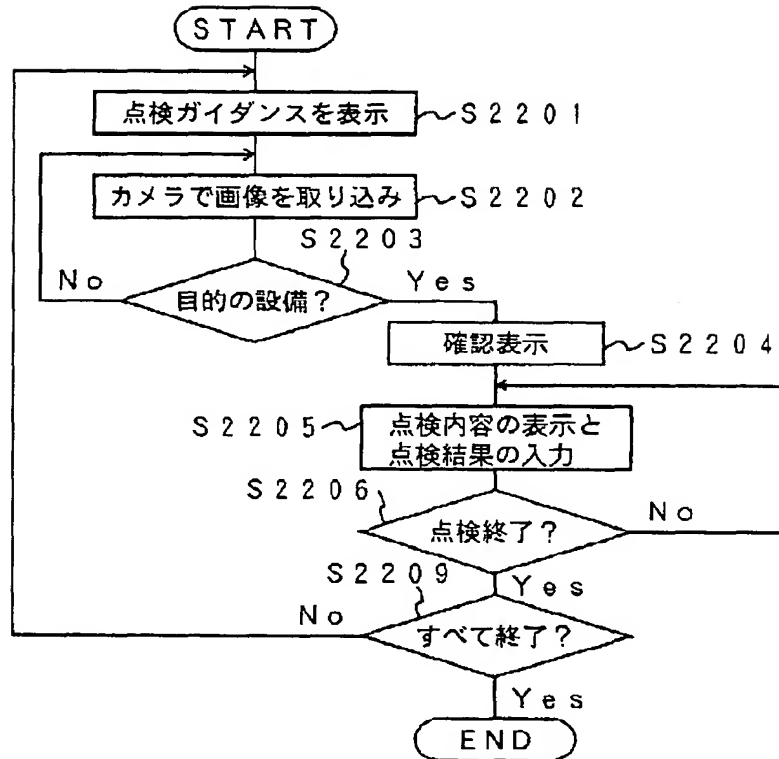
【図20】

図20



【図 22】

図 22



フロントページの続き

(72)発明者 川股 幸博

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 大野 洋

茨城県日立市大みか町五丁目 2 番 1 号 株
式会社日立製作所大みか工場内